

CLIPPEDIMAGE= JP404161056A

PAT-NO: JP404161056A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04161056 A

TITLE: SUPERCONDUCTING POWER PLANT AND OPERATING METHOD  
THEREOF

PUBN-DATE: June 4, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ADACHI, MAKOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02285818

APPL-DATE: October 25, 1990

INT-CL (IPC): H02K055/00

US-CL-CURRENT: 327/186

ABSTRACT:

PURPOSE: To realize a compact superconducting power plant by providing a cooler, an evaporator and a condenser and thereby utilizing the cooling capacity of cooling medium in the superconducting power plant effectively.

CONSTITUTION: At the time of starting, valves 7, 8 are opened and cooling medium is circulated through a cooler 3, a condenser 4 is operated and an evaporator 6 is also operated to circulate sea water. A turbine 1 is then driven with vapor of secondary medium fed from the evaporator 6. Cooling medium is circulated through a superconducting generator 2 through valves 9, 10

with the turbine 1 being rotated thus bringing about a superconducting state. Subsequently, the superconducting generator 2 is excited to generate power. When the cooling medium for the superconducting generator 2 is utilized for condensing the secondary medium in the condenser 4 and the turbine 1 is driven with the secondary medium evaporated in the evaporator 6, a compact power plant can be realized.

COPYRIGHT: (C) 1992, JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁(JP)

⑰ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-161056

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月4日

H 02 K 55/00

Z A A

7254-5H

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全3頁)

⑭ 発明の名称 超電導発電プラントおよびその運転方法

⑮ 特 願 平2-285818

⑯ 出 願 平2(1990)10月25日

⑰ 発 明 者 足 立 真 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑

明 細 書

1. 発明の名称

超電導発電プラントおよびその運転方法

2. 特許請求の範囲

(1) 超電導発電機を超電導状態にするため冷却媒体を供給する冷却装置と、前記超電導発電機と連結されたタービンを回転駆動させるため凝縮された2次媒体を蒸気化する蒸発器と、前記冷却装置からの冷却媒体の供給を受け前記タービンで仕事を終えた2次媒体蒸気を凝縮する凝縮器とを具備することを特徴とする超電導発電プラント。

(2) 超電導発電機と凝縮器とに直列供給サイクルで冷却媒体を供給する冷却装置であることを特徴とする請求項1記載の超電導発電プラント。

(3) 超電導発電機への冷却媒体の供給サイクルと凝縮器への冷却媒体の供給サイクルとを個別制御により供給する冷却装置であることを特徴とする請求項1記載の超電導発電プラント。

(4) 超電導発電機の起動時冷却装置から冷却媒体を個別の供給サイクルで供給し凝縮器を機能

させ2次媒体によりタービンを回転起動させ、タービン起動後超電導発電機と凝縮器とに冷却媒体を直列供給サイクルで供給しタービンを回転させつつ超電導状態に移行させ、超電導発電機が超電導状態になった時超電導発電機および凝縮器に冷却媒体をそれぞれ個別の供給サイクルで供給し励磁発電することを特徴とする超電導発電プラントの運転方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は冷却媒体が供給される超電導発電プラントに関する。

(従来の技術)

超電導発電プラントは、第3図に示すように、モータ、水車、蒸気タービンなどの駆動機1と、この駆動機により駆動される超電導発電機2と、この超電導発電機2の超電導巻線を冷却する冷却媒体(液体He、液体N<sub>2</sub>、Heガス、N<sub>2</sub>ガスなど)を供給する冷却装置3とが設けられている。この

冷却装置3は超電導発電機2に冷却媒体を供給し、また超電導発電機2から仕事をした冷却媒体（例えばガス化した $\text{He}$ ）を回収し、液体 $\text{He}$ 等に再生する。

この超電導発電プラントにおいて、駆動機1によって超電導発電機2を回転させ、冷却装置3から冷却媒体を発電機2に供給する。発電機2が徐々に冷却され超電導状態となり超電導発電機として機能する状態になると、発電機2の励磁を話し、発電を行う。

（発明が解決しようとする課題）

上述のとおり、超電導発電プラントでは起動時に発電機2を超電導状態とするため、 $\text{N}_2$ ガス、 $\text{He}$ ガス、液化 $\text{N}_2$ 、液化 $\text{He}$ 等の冷却媒体を使用し段階的に冷却する必要がある。その間温度による歪防止のため発電機2を回転させておかなければならず、そのための駆動機1を回転させるモータや火力、水力の駆動源が不可欠であった。この駆動機としての駆動源が火力、水力となると大規模なプラントになってしまう。

2次媒体によりタービンを回転起動させる。タービン起動後、超電導発電機にも冷却媒体を供給し、タービンを回転させながら超電導状態に移行させる。そして超電導発電機が超電導状態となったとき励磁して発電を行う。

ここで、上の各段階の冷却媒体の供給において、各段階とも個別の供給サイクルであっても良く、また、起動時及び発電時を個別の供給サイクル、超電導状態移行時を直列供給サイクルとして切替えても良い。

（実施例）

本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本発明の超電導発電プラントのシステム構成図である。第1図において第2図と同様の装置は同じ符号を付ける。タービン1の駆動源として、凝縮器4、2次媒体供給用ポンプ5および蒸発器6により2次媒体クローズドサイクルを構成する。凝縮器4はタービン1の駆動に用いられ仕事を終えた2次媒体（例えば、フロンガス等）を超電導発電機2の冷却媒体（液体 $\text{He}$ 等）の供

また、発電機2の冷却後回収される冷却媒体（冷却ガス）は依然冷却能力を有している。

よって、本発明は超電導発電機の冷却媒体の冷却能力を有効に利用し、コンパクトな超電導発電プラントを提供することを目的とする。

〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

本発明の超電導発電プラントは、冷却装置、蒸発器及び凝縮器とを具備する。冷却装置は超電導発電機を超電導状態にするため冷却媒体を供給する。蒸発器は超電導発電機と連結されたタービンを回転駆動させるため凝縮された2次媒体を蒸気化する。凝縮器は冷却装置からの冷却媒体の供給を受けタービンで仕事を終えた2次媒体蒸気を凝縮する。

そして、冷却装置は超電導発電機と凝縮器とへの冷却媒体を個別の供給サイクルまたは直列供給サイクルで供給する。

（作用）

起動時、冷却媒体を供給し凝縮器を機能させ

給により凝縮する。蒸発器6はポンプ5により送られる凝縮器4で凝縮された2次媒体を海水、温水の供給により蒸発させ、タービン1の駆動のために送出する。2次媒体として、フロンガス等の低沸点ガスを採用すれば海水温度でも蒸発が可能である。ここで、凝縮器4への冷却媒体は冷却装置3から弁7を介し供給し、弁8を介し回収される冷却媒体サイクルS1とする。

上述の構成の動作について説明する。起動時、弁7および弁8を開き冷却装置3が冷却媒体を循環させ凝縮器4を機能させるとともに、海水等を循環させ蒸発器6も機能させる。そして、蒸発器6からの2次媒体蒸気にてタービン1を駆動させる。そして、タービン1が回転した状態で弁9、10を介し超電導発電機2に冷却媒体を循環させ超電導状態にもって行く。そして、超電導状態にした後、励磁して発電を行う。

この様に、超電導発電機2の冷却に用いる冷却媒体を利用し凝縮器4で2次媒体を凝縮し、蒸発器6で蒸発させた2次媒体でタービン1を駆動さ

せることで、コンパクトな発電プラントシステムができる。

次に、他の実施例を第2図を用い説明する。第2図において、第1図と同一機器には同一符号を付けている。本実施例では、超電導発電機2で使用された冷却媒体を直接凝縮器4に供給する冷却媒体サイクルS2に切替え可能な構成としたものである。即ち、タービン1が駆動され超電導発電機2を超電導状態にするまでの期間は、超電導発電機2で使用した冷却媒体はタービン1を回転しつづけることのできる冷却能力があるのでそれを直接凝縮器4に弁11を介し供給する様にしたものである。

上述の構成の動作について説明する。起動時、弁9, 10, 11を閉じた状態で、弁7, 8を開き冷却媒体を凝縮器4に循環させ第1実施例と同様にタービン1を駆動させる。そして、タービン1が回転した状態で弁9, 11を開き、弁7を閉じる。これにより、超電導発電機2を超電導状態にまで冷却させながら、その使用した冷却媒体にて凝縮

器4を機能させる。そして、超電導状態にした後、弁7, 10を開き、弁11を閉じる。つまり、発電時は凝縮器4の冷却能力が低下するので超電導発電機1と凝縮器4とを別の冷却媒体サイクルにより冷却し、超電導状態を保持し、タービン1を回転させる。そして、この状態で励磁して発電を行う。

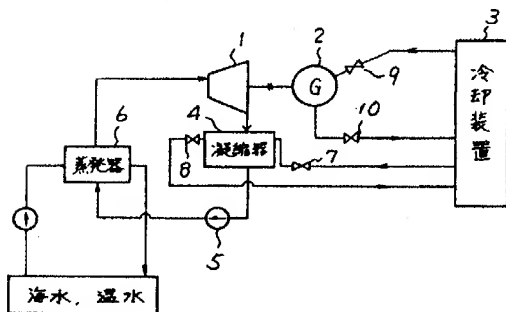
#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、タービンを駆動させる2次媒体クローズサイクルの凝縮器の冷却媒体として超電導発電機の冷却に用いる冷却媒体を用いるので、コンパクトな超電導発電プラントが提供できる。

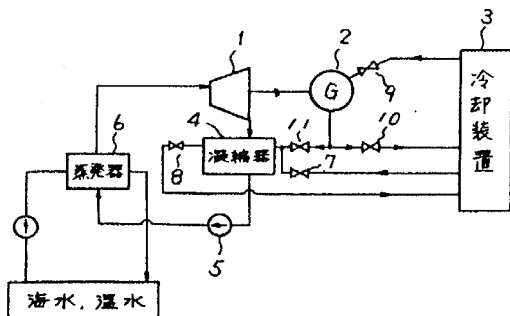
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明の超電導発電プラントのシステム構成図。第3図は従来の超電導発電プラントのシステム構成図である。

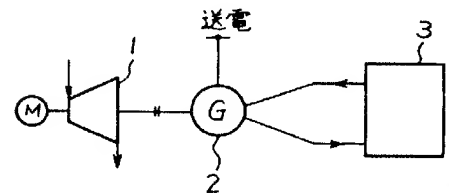
- |                   |          |
|-------------------|----------|
| 1…タービン            | 2…超電導発電機 |
| 3…冷却装置            | 4…凝縮器    |
| 5…ポンプ             | 6…蒸发器    |
| 7, 8, 9, 10, 11…弁 |          |



第 1 図



第 2 図



第 3 図